

(11)Publication number : 2000-332688

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl. H04B 10/105
 H04B 10/10
 H04B 10/22
 H04B 10/28
 H04B 10/26
 H04B 10/14
 H04B 10/04
 H04B 10/06
 H04Q 9/00
 H04Q 9/14
 // H04L 25/02

(21)Application number : 11-135752

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 17.05.1999

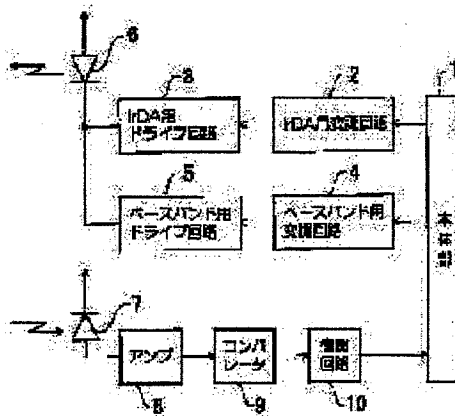
(72)Inventor : KUMAGAI YOSHIO

(54) OPTICAL SPACE TRANSMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide both short distance high speed communication and long distance low speed communication without increasing current consumption or complicating a circuit configuration.

SOLUTION: This device is provided with a light emitting element 6 for outputting an optical signal, a modulating circuit 2 for IrDA for outputting a short distance high speed signal by IrDA, a modulating circuit 4 for a base band for outputting a long distance low speed signal through base band transmission, a drive circuit 3 for IrDA for driving the light emitting element 6 by forming driving currents corresponding to the short distance high speed signal outputted from the modulating circuit 2 for IrDA, a drive circuit 5 for a base band for driving the light emitting element 6 by forming driving currents corresponding to the long distance low speed signal outputted from the modulating circuit 4 for a base band, a photodetector 7 for receiving the optical signal and a demodulating circuit 10 for demodulating the optical signal by IrDA and the optical signal, through the base band transmission received by the photodetector 7.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Optical spatial transmission equipment comprising:

A light emitting device which outputs a lightwave signal.

A control section which outputs selectively a short distance high speed signal by IrDA, and a long distance low speed signal by a baseband transmission.

A drive circuit for IrDA which forms driving current corresponding to a short distance high speed signal by which the selected output was carried out from this control section, and drives said light emitting device.

A demodulator circuit which restores to a lightwave signal by IrDA which received light with a drive circuit for baseband which forms driving current corresponding to a long distance low speed signal by which the selected output was carried out from said control section, and drives said light emitting device, a photo detector which receives a lightwave signal, and this photo detector, and a lightwave signal by a baseband transmission.

[Claim 2] The optical spatial transmission equipment according to claim 1 which drives said drive circuit for baseband so that it may raise peak current of said light emitting device when said control section transmits a long distance low speed signal by a baseband transmission, and a duty ratio may be lowered.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to optical spatial transmission equipment provided with a light emitting device and photo detectors, and these control circuits to control.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally with the optical spatial transmission equipment of the IrDA (Infrared Data Association) method which has spread with a personal computer (only henceforth a "personal computer"), a personal digital assistant, etc. Communication with existing apparatus is performed with the communication range of 1 m (an IrDA1.2 low power option 20 cm), and the transmission speed of 9.6k bps - 115.2k bps.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, among users, the optical spatial transmission equipment which can communicate also by the method by which transmission speed lengthened the communication range further at a low speed (1k bps) is demanded.

[0004]In this case, if it tries to lengthen a communication range further with an IrDA method, in order to have to raise the driving current of a light emitting device further, there was a problem that the consumed electric current will increase.

[0005]On the other hand, in a communication method (henceforth a remote control method) with the remote control which has spread with home electronics, such as television, video, an audio, and an air-conditioner, 10 m of communication ranges and about [transmission speed 1k bps] data communications can be performed. Therefore, what is necessary is just to establish the means of communication of both the methods of an IrDA method and a remote control method into optical spatial transmission equipment, in order to realize optical spatial transmission equipment provided with both the short distance high speed communications and long-distance low speed communications which are a user's requests.

[0006]However, since two kinds of strange demodulator circuits were needed in this case, respectively, there was a problem that circuitry became complicated and optical spatial transmission equipment itself became large.

[0007]Originated that this invention should solve the starting problem, the purpose is to provide the optical spatial transmission equipment which can realize both short distance high speed communication and long-distance low speed communication, without not making the consumed electric current increase not much, but moreover complicating circuitry.

[0008]

[Means for Solving the Problem]This invention is characterized by optical spatial transmission equipment comprising the following, in order to solve an aforementioned problem.

A light emitting device which outputs a lightwave signal.

A control section which outputs selectively a short distance high speed signal by IrDA, and a long distance low speed signal by a baseband transmission.

A drive circuit for IrDA which forms driving current corresponding to a short distance high speed signal by which the selected output was carried out from this control section, and drives said light emitting device.

A demodulator circuit which restores to a lightwave signal by IrDA which received light with a drive circuit for baseband which forms driving current corresponding to a long distance low speed signal by which the selected output was carried out from said control section, and drives said light emitting device, a photo detector which receives a lightwave signal, and this photo detector, and a lightwave signal by a baseband transmission.

[0009]In the above-mentioned composition, when a control section transmits a long distance low speed signal by a baseband transmission, optical spatial transmission equipment of this invention drives said drive circuit for baseband so that peak current of said light emitting device may be raised and a duty ratio may be lowered.

[0010]Namely, by having an IrDA method and a base band transmission system (only henceforth a base band system) for lengthening a communication range, without making the consumed electric current increase not much in this invention, and using a common demodulator circuit, Short distance high speed communication (a communication range of 20 cm, transmission speed of 9.6k bps - 115.2k bps) and long-distance low speed communication (a communication range of 3 m, transmission speed of 1k bps) are realized without complicating circuitry.

[0011]Drawing 1 shows a waveform after abnormal conditions of an IrDA method (the figure (a)) by this invention, and a base band system (the figure (b)).

[0012]In the case of an IrDA method, a cycle when transmitting 1 bit data of 0 or 1 T1. If it is (however, as for the cycle T1 in case transmission speed is 9.6k bps, the cycle T1 in case transmission speed is 115.2k bps is 8.68 microseconds for 104.2 microseconds), Since current flows only through $T1 \times 3/16$ into a light emitting device (LED) at the time of the data 0, average current of this period T1 is set to $x(\text{peak current of a light emitting device}) \times 3/16$. For example, average current will be set to average current $= 4 \times 3/16 = 0.75$ mA if current which flows into a light emitting device (LED) by 20 cm of communication ranges sets to 4 mA.

[0013]In this case, in order to lengthen a communication range to 3 m with an IrDA method, supposing peak current of a light emitting device (LED) shall be 900 mA, average current at this

time is set to average current $=900 \times 3 / 16 = 168.75$ mA, and very big current will flow. That is, a problem that a life of a battery will become short arises in battery-operated apparatus.

[0014] Then, in the case of long-distance low speed communication, in this invention, it shall communicate with a base band system shown in drawing 1 (b). Namely, if the cycle T2 when transmitting 1 bit data of 0 or 1 is set to 1 ms and emitted pulse width of a light emitting device (LED) is set to 1.63 microseconds ($8.68 \times 3 / 16$) which is the minimum detection pulse width of an IrDA demodulator circuit, Average current of the period T2 at the time of the data 0 is set to $x(\text{peak current of a light emitting device}) \times 1.63 / 1000$. For example, average current will be set to average current $=900 \times 1.63 / 1000 = 1.467$ mA if current which flows into a light emitting device (LED) by 3 m of communication ranges sets to 900 mA. That is, since a communication range is made to 1/100 or less compared with average current when it lengthens to 3 m with an IrDA method, the consumed electric current can be reduced substantially.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawings.

[0016] Drawing 2 is a block diagram showing the 1 embodiment of the optical spatial transmission equipment of this invention, for example, is carried in the portable telephone etc.

[0017] That is, the body part 1 is a body part of a portable telephone in this example, and the signal sent from this body part 1 is led to the modulation circuit 2 for IrDA, and the modulation circuit 4 for baseband. And the output of the modulation circuit 2 for IrDA is connected to the drive circuit 3 for IrDA, The output of the modulation circuit 4 for baseband is connected to the drive circuit 5 for baseband, and the output of the modulation circuit 2 for these IrDA and the output of the modulation circuit 4 for baseband are connected to the card side of the light emitting device (LED) 6 with which driver voltage ($V_{cc}=3V$) is supplied to the anode side.

[0018] Via the amplifier 8 and the comparator 9 to the anode side of the photo detector (photo-diode) 7 in which driver voltage is supplied to the cathode side, The demodulator circuit 10 common to an IrDA method and a base band system is connected, and it has the composition that the output of this demodulator circuit 10 was connected to the body part 1.

[0019] In the above-mentioned composition, in transmitting the signal of an IrDA method, it outputs a sending signal to the modulation circuit 2 for IrDA from the body part 1. An IrDA signal becomes irregular here and the sending signal outputted to the modulation circuit 2 for IrDA is changed into the current (for example, 4 mA) which balances a required communication range in the next drive circuit 3 for IrDA, sends current through the light emitting device (LED) 6, and is changed into a lightwave signal. On the other hand, when receiving the signal of an IrDA method, the transmitted signal of an IrDA method is received with the photo detector (photo-diode) 7, It is changed into an electrical signal here, even a required level is amplified with the following amplifier 8, and it is changed into a digital signal from an analog signal with the comparator 9, and it is inputted into the demodulator circuit 10, it is changed into an input signal here, and is inputted into the body part 1.

[0020] On the other hand, in transmitting the signal of a base band system, it outputs a sending signal to the modulation circuit 4 for baseband from the body part 1. A baseband signal becomes irregular here and the sending signal outputted to the modulation circuit 4 for baseband is changed into the current (for example, 900 mA) which balances a required communication range in the next drive circuit 5 for baseband, sends current through the light emitting device (LED) 6, and is changed into a lightwave signal. On the other hand, when receiving the signal of a base band system, the transmitted signal of a base band system is received with the photo detector (photo-diode) 7, It is changed into an electrical signal here, even a required level is amplified with the following amplifier 8, and it is changed into a digital signal from an analog signal with the comparator 9, and it is inputted into the demodulator circuit 10, it is changed into an input signal here, and is inputted into the body part 1.

[0021] What is necessary is just to enable it to perform selection of whether to transmit a sending signal for whether a sending signal is outputted to the modulation circuit 2 for IrDA from the body part 1 to the modulation circuit 4 for baseband, when a user operates the selecting switch which was formed, for example in the body part 1 and which is not illustrated.

[0022] Drawing 3 is a block diagram showing other embodiments of the optical spatial transmission equipment of this invention. Namely, although the modulation circuit 2 for IrDA and the modulation circuit 4 for baseband are formed individually and the IrDA method and the base band system are properly used in the example shown in drawing 2 by sending a sending signal from the body part 1 side to either the modulation circuit 2 for IrDA, or the modulation circuit 4 for baseband, According to this embodiment, the modulation circuit 12 for IrDA and the modulation circuit 14 for baseband are constituted from the modulation circuit unit 11 which can be switched with the internal change-over switch 13, and it has composition which added the selection circuitry 15 to this. That is, from the body part 1 side, a sending signal is outputted to the modulation circuit unit 11, and the selection signal which chooses either an IrDA method or a base band system to the selection circuitry 15 is outputted.

[0023] Based on the switching signal outputted from the selection circuitry 15, the modulation circuit unit 11 switches the change-over switch 13 in the modulation circuit unit 11, chooses either the modulation circuit 12 for IrDA, or the modulation circuit 14 for baseband, and draws the sending signal from the body part 1. Since other composition is the same as the composition of the embodiment shown in drawing 2, it gives the same sign to the member here.

[0024] Selection whether to transmit whether a sending signal is transmitted by an IrDA method with a base band system, For example, what is necessary is just to enable it to set up the kind (selection signal which directs the selection signal which directs an IrDA method, or a base band system) of selection signal outputted to the selection circuitry 15 from the body part 1, when a user operates the selecting switch which was formed in the body part 1 and which is not illustrated.

[0025] Drawing 4 shows the example of circuitry of the drive circuit part of the optical spatial transmission equipment of this invention.

[0026] That is, the drive circuit 3 for IrDA comprises the resistance R1, transistor Tr1, and base resistance RB1, and the drive circuit 5 for baseband comprises the resistance R2, transistor Tr2, and base resistance RB2.

[0027] That is, the base of transistor Tr1 is connected to the drive circuit 3 for IrDA for the output of the modulation circuit 2 (drawing 3 12) for IrDA via base resistance RB1, It has the composition that the emitter of transistor Tr1 was connected to the ground and the collector was connected to the cathode of the light emitting device (LED) 6 via the resistance R1. In the drive circuit 5 for baseband, the output of the modulation circuit 4 (drawing 3 14) for baseband is connected to the base of transistor Tr2 via base resistance RB2, It has the composition that the emitter of transistor Tr2 was connected to the ground and the collector was connected to the cathode of the light emitting device (LED) 6 via the resistance R2.

[0028] Here, the drive circuit 3 for IrDA has set up the value of the resistance R1 so that the peak current of the light emitting device (LED) 6 in the case of transmitting by an IrDA method may be set to about 4 mA and the maximum communication range may be set to about 20 cm (about 700ohms). The drive circuit 5 for baseband has set up the value of the resistance R2 so that the peak current of the light emitting device (LED) 6 in the case of transmitting with a base band system may be set to about 900 mA and the maximum communication range may be set to about 3 m (about 1.2ohms).

[0029]

[Effect of the Invention] The control section which outputs selectively the light emitting device to which the optical spatial transmission equipment of this invention outputs a lightwave signal, and the short distance high speed signal by IrDA and the long distance low speed signal by a baseband transmission, The drive circuit for IrDA which forms the driving current corresponding to the short distance high speed signal by which the selected output was carried out from this control section, and drives a light emitting device, The drive circuit for baseband which forms the driving current corresponding to the long distance low speed signal by which the selected output was carried out from the control section, and drives a light emitting device, Since it had composition provided with the photo detector which receives a lightwave signal, and the demodulator circuit which restores to the lightwave signal by IrDA which received light with this photo detector, and the lightwave signal by a baseband transmission, Both short distance high

speed communication and long-distance low speed communication can be realized without not making the consumed electric current increase not much, but moreover complicating circuitry. [0030]According to the optical spatial transmission equipment of this invention, a control section, Since it constituted so that the peak current of a light emitting device might be raised, and a duty ratio might be lowered, and the drive circuit for baseband might be driven when transmitting the long distance low speed signal by a baseband transmission, For example, compared with the case where long-distance low speed communication is realized, the consumed electric current can be substantially reduced by an IrDA method.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1](a) shows the waveform after the abnormal conditions by an IrDA method, and the waveform after the abnormal conditions according [(b) / on the optical space transmitting apparatus of this invention, and] to a baseband electrical transmission method in the optical space transmitting apparatus of this invention.

[Drawing 2]It is a block diagram showing one embodiment of the optical spatial transmission equipment of this invention.

[Drawing 3]It is a block diagram showing other embodiments of the optical spatial transmission equipment of this invention.

[Drawing 4]It is a block diagram showing the example of circuitry of the drive circuit part of the optical spatial transmission equipment of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Body part
- 2, the modulation circuit for IrDA
- 3 The drive circuit for IrDA
- 4 and 14 Modulation circuit for baseband
- 5 The drive circuit for baseband
- 6 Light emitting device (LED)
- 7 Photo detector (photo-diode)
- 8 Amplifier
- 9 Comparator
- 10 Demodulator circuit
- 11 Modulation circuit unit
- 13 Change-over switch
- 15 Selection circuitry

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

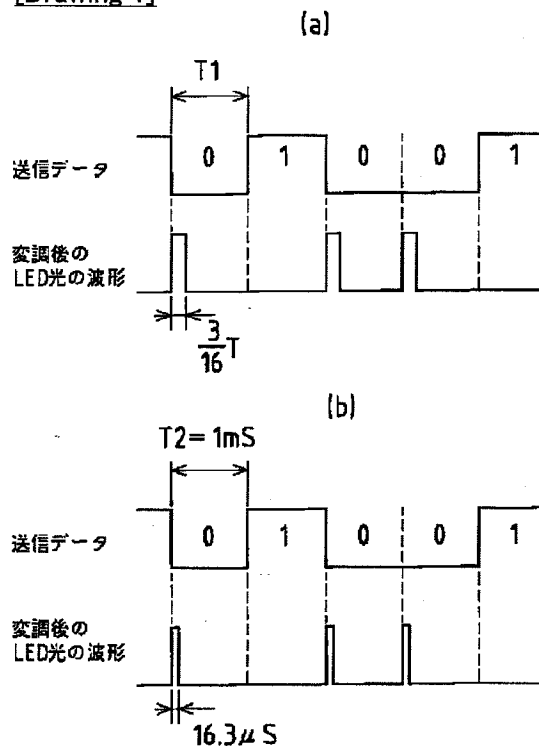
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

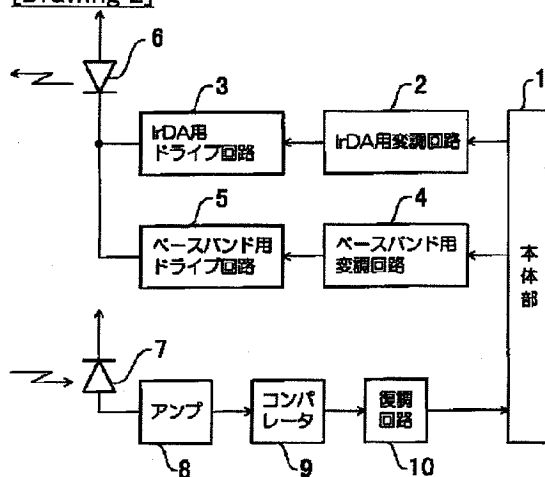
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

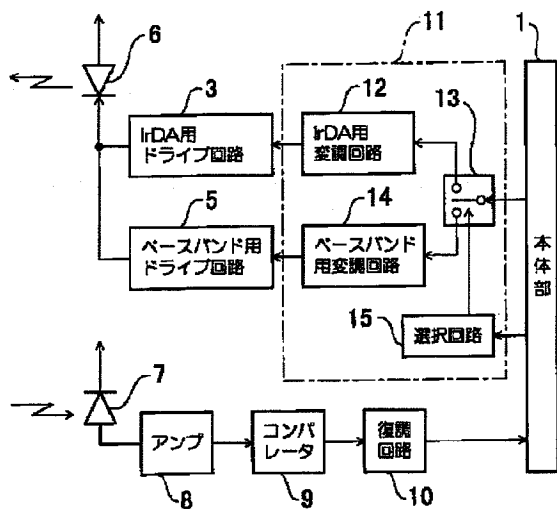
[Drawing 1]



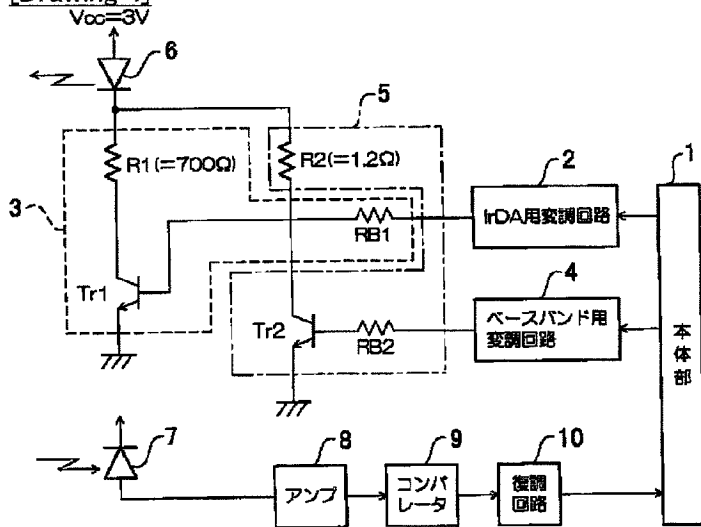
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-332688

(P2000-332688A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 B	10/105	H 0 4 B 9/00	R 5 K 0 0 2
	10/10	H 0 4 Q 9/00	3 0 1 E 5 K 0 2 9
	10/22		3 1 1 U 5 K 0 4 8
	10/28	9/14	D
	10/26	H 0 4 L 25/02	3 0 3 A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-135752

(22) 出願日 平成11年5月17日 (1999.5.17)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 熊谷 純郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

Fターム(参考) 5K002 AA02 AA05 DA06 FA03 GA06

GA07

5K029 AA13 AA18 CC05 DD02 GG07

JJ01

5K048 AA16 BA02 BA08 CA11 DB04

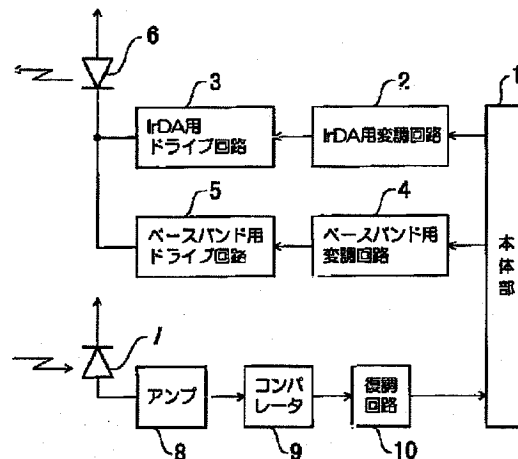
EA03 EA21 HA05 HA07 HA24

(54) 【発明の名称】 光空間伝送装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 消費電流をあまり増加させず、しかも回路構成を複雑にすることなく、短距離高速通信と長距離低速通信の両方を実現する。

【解決手段】 光信号を出力する発光素子6と、IrDAによる短距離高速信号を出力するためのIrDA用変調回路2と、ベースバンド伝送による長距離低速信号を出力するためのベースバンド用変調回路4と、IrDA用変調回路2から出力された短距離高速信号に対応する駆動電流を形成して発光素子6を駆動するIrDA用ドライブ回路3と、ベースバンド用変調回路4から出力された長距離低速信号に対応する駆動電流を形成して発光素子6を駆動するベースバンド用ドライブ回路5と、光信号を受光する受光素子7と、この受光素子で受光したIrDAによる光信号及びベースバンド伝送による光信号を復調する復調回路10とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光信号を出力する発光素子と、IrDAによる短距離高速信号とベースバンド伝送による長距離低速信号とを選択的に出力する制御部と、この制御部から選択出力された短距離高速信号に対応する駆動電流を形成して前記発光素子を駆動するIrDA用ドライブ回路と、前記制御部から選択出力された長距離低速信号に対応する駆動電流を形成して前記発光素子を駆動するベースバンド用ドライブ回路と、光信号を受光する受光素子と、この受光素子で受光したIrDAによる光信号及びベースバンド伝送による光信号を復調する復調回路とを備えたことを特徴とする光空間伝送装置。

【請求項2】 前記制御部は、ベースバンド伝送による長距離低速信号を伝送する際、前記発光素子のピーク電流を上げ、かつデューティ比を下げるように前記ベースバンド用ドライブ回路を駆動する請求項1に記載の光空間伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光素子及び受光素子と、これらの制御する制御回路とを備えた光空間伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、パーソナルコンピュータ（以下単に「パソコン」という）や携帯端末などで普及しているIrDA（Infrared Data Association）方式の光空間伝送装置では、既存の機器との通信を、通信距離1m（IrDA1.2ローパワーオプションでは20cm）、通信速度9.6kbps～115.2kbpsで行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ユーザの間では、通信速度がさらに低速（1kbps）で通信距離を伸ばした方式でも通信できる光空間伝送装置が要望されている。

【0004】この場合、IrDA方式のまま通信距離をさらに伸ばそうとすると、発光素子の駆動電流をさらに上げなければならないため、消費電流が増えてしまうといった問題があった。

【0005】一方、テレビ、ビデオ、オーディオ、エアコンといった家電製品で普及しているリモコンによる通信方式（以下、リモコン方式という）では、通信距離10m、通信速度1kbps程度のデータ通信が行える。そのため、ユーザの要望である短距離高速通信と長距離低速通信との両方を備えた光空間伝送装置を実現するためには、光空間伝送装置の中にIrDA方式とリモコン方式の両方式の通信手段を設ければよい。

【0006】しかしながら、この場合には変復調回路がそれぞれ2種類必要となるため、回路構成が複雑になり、また光空間伝送装置自体も大きくなるといった問題

があった。

【0007】本発明は係る問題点を解決すべく創案されたもので、その目的は、消費電流をあまり増加させず、しかも回路構成を複雑にすることなく、短距離高速通信と長距離低速通信の両方を実現可能な光空間伝送装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の光空間伝送装置は、光信号を出力する発光素子と、IrDAによる短距離高速信号とベースバンド伝送による長距離低速信号とを選択的に出力する制御部と、この制御部から選択出力された短距離高速信号に対応する駆動電流を形成して前記発光素子を駆動するIrDA用ドライブ回路と、前記制御部から選択出力された長距離低速信号に対応する駆動電流を形成して前記発光素子を駆動するベースバンド用ドライブ回路と、光信号を受光する受光素子と、この受光素子で受光したIrDAによる光信号及びベースバンド伝送による光信号を復調する復調回路とを備えたことを特徴とする。

【0009】また、本発明の光空間伝送装置は、上記構成において、制御部は、ベースバンド伝送による長距離低速信号を伝送する際、前記発光素子のピーク電流を上げ、かつデューティ比を下げるように前記ベースバンド用ドライブ回路を駆動することを特徴とする。

【0010】すなわち、本発明では、IrDA方式と、消費電流をあまり増加させずに通信距離を伸ばすためのベースバンド伝送方式（以下、単にベースバンド方式という）とを備え、共通の復調回路を使用することにより、回路構成を複雑にすることなく、短距離高速通信（通信距離20cm、通信速度9.6kbps～115.2kbps）と長距離低速通信（通信距離3m、通信速度1kbps）とを実現している。

【0011】図1は、本発明によるIrDA方式（同図（a））及びベースバンド方式（同図（b））の変調後の波形を示している。

【0012】IrDA方式の場合、0又は1の1ビットデータを送信するときの周期をT1（ただし、通信速度が9.6kbpsのときの周期T1は104.2μs、通信速度が115.2kbpsのときの周期T1は8.68μsである）とすると、データ0のときにはT1×3/16だけ発光素子（LED）に電流が流れるので、この期間T1の平均電流は、

$$(\text{発光素子のピーク電流}) \times 3/16$$

となる。例えば、通信距離20cmで発光素子（LED）に流れる電流が4mAとすると、平均電流は、 $\text{平均電流} = 4 \times 3/16 = 0.75 \text{ mA}$

となる。

【0013】この場合、IrDA方式のまま通信距離を例えば3mに伸ばすために発光素子（LED）のピーク電流を例えば900mAにしたとすると、このときの

平均電流は、

$$\text{平均電流} = 900 \times 3 / 16 = 168.75 \text{ mA}$$

となり、非常に大きな電流が流れることになる。つまり、バッテリー駆動の機器では、バッテリーの寿命が短くなってしまふといった問題が生じる。

【0014】そこで、本発明では長距離低速通信の場合には、図1(b)に示すベースバンド方式で通信を行うものとする。すなわち、0又は1の1ビットデータを送信するときの周期T2を1msとし、発光素子(LED)の発光パルス幅をIrDA復調回路の最小検知パルス幅である $1.63 \mu\text{s}$ ($\approx 8.68 \times 3 / 16$)とすると、データ0のときの期間T2の平均電流は、

$$(\text{発光素子のピーク電流}) \times 1.63 / 1000$$

となる。例えば、通信距離3mで発光素子(LED)に流れる電流が900mAとすると、平均電流は、

$$\text{平均電流} = 900 \times 1.63 / 1000 = 1.467 \text{ mA}$$

となる。つまり、IrDA方式のままで通信距離を例えば3mに伸ばしたときの平均電流に比べて1/100以下にできるため、消費電流を大幅に低減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0016】図2は、本発明の光空間伝送装置の一実施の形態を示すブロック図であり、例えば携帯電話機などに搭載されている。

【0017】すなわち、本体部1はこの例では携帯電話機の本体部であり、この本体部1から送られてきた信号がIrDA用変調回路2とベースバンド用変調回路4とに導かれている。そして、IrDA用変調回路2の出力がIrDA用ドライブ回路3に接続され、ベースバンド用変調回路4の出力がベースバンド用ドライブ回路5に接続されており、これらIrDA用変調回路2の出力及びベースバンド用変調回路4の出力が、アノード側に駆動電圧($V_{cc} = 3 \text{ V}$)が供給されている発光素子(LED)6のカード側に接続されている。

【0018】また、カソード側に駆動電圧が供給されている受光素子(フォトダイオード)7のアノード側に、アンプ8及びコンパレータ9を介して、IrDA方式及びベースバンド方式に共通の復調回路10が接続されており、この復調回路10の出力が本体部1に接続された構成となっている。

【0019】上記構成において、IrDA方式の信号を送信する場合には、本体部1からIrDA用変調回路2に送信信号を出力する。IrDA用変調回路2に出力された送信信号は、ここでIrDA信号に変調され、次のIrDA用ドライブ回路3で必要な通信距離に見合う電流(例えば、4mA)に変換され、発光素子(LED)6に電流を流して光信号に変換される。一方、IrDA

方式の信号を受信する場合、送信されてきたIrDA方式の信号は受光素子(フォトダイオード)7で受光され、ここで電気信号に変換されて次のアンプ8で必要なレベルまで増幅され、コンパレータ9でアナログ信号からデジタル信号に変換されて復調回路10に入力され、ここで受信信号に変換されて本体部1に入力される。

【0020】一方、ベースバンド方式の信号を送信する場合には、本体部1からベースバンド用変調回路4に送信信号を出力する。ベースバンド用変調回路4に出力された送信信号は、ここでベースバンド信号に変調され、次のベースバンド用ドライブ回路5で必要な通信距離に見合う電流(例えば、900mA)に変換され、発光素子(LED)6に電流を流して光信号に変換される。一方、ベースバンド方式の信号を受信する場合、送信されてきたベースバンド方式の信号は受光素子(フォトダイオード)7で受光され、ここで電気信号に変換されて次のアンプ8で必要なレベルまで増幅され、コンパレータ9でアナログ信号からデジタル信号に変換されて復調回路10に入力され、ここで受信信号に変換されて本体部1に入力される。

【0021】なお、本体部1からIrDA用変調回路2に送信信号を出力するのか、ベースバンド用変調回路4に送信信号を送信するのかの選択は、例えば本体部1に設けられた図示しない選択スイッチをユーザが操作することによって行えるようにしておけばよい。

【0022】図3は、本発明の光空間伝送装置の他の実施形態を示すブロック図である。すなわち、図2に示す例では、IrDA用変調回路2とベースバンド用変調回路4とを個別に設け、本体部1側からIrDA用変調回路2又はベースバンド用変調回路4のいずれかに送信信号を送ることで、IrDA方式とベースバンド方式とを使い分けているが、本実施形態では、IrDA用変調回路12とベースバンド用変調回路14とを内部の切換スイッチ13で切り換え可能な変調回路部11で構成し、これに選択回路15を加えた構成としている。すなわち、本体部1側から、変調回路部11に対して送信信号を出力し、選択回路15に対してIrDA方式又はベースバンド方式のいずれかを選択する選択信号を出力するようになっている。

【0023】変調回路部11は、選択回路15から出力される切換信号に基づき、変調回路部11内の切換スイッチ13を切り換えて、IrDA用変調回路12又はベースバンド用変調回路14のいずれかを選択し、本体部1からの送信信号を導くようになっている。その他の構成は、図2に示す実施の形態の構成と同様であるので、ここでは同部材に同符号を付している。

【0024】なお、送信信号をIrDA方式で送信するのか、ベースバンド方式で送信するのかといった選択は、例えば本体部1に設けられた図示しない選択スイッチをユーザが操作することによって、本体部1から選択

回路15に出力される選択信号の種類(IrDA方式を指示する選択信号又はベースバンド方式を指示する選択信号)を設定できるようにしておけばよい。

【0025】また、図4は、本発明の光空間伝送装置のドライブ回路部の回路構成例を示している。

【0026】すなわち、IrDA用ドライブ回路3は、抵抗R1とトランジスタTr1とベース抵抗RB1とで構成され、ベースバンド用ドライブ回路5は、抵抗R2とトランジスタTr2とベース抵抗RB2とで構成されている。

【0027】つまり、IrDA用ドライブ回路3は、IrDA用変調回路2(図3では12)の出力がベース抵抗RB1を介してトランジスタTr1のベースが接続されており、トランジスタTr1のエミッタがアースに接続され、コレクタが抵抗R1を介して発光素子(LED)6のカソードに接続された構成となっている。また、ベースバンド用ドライブ回路5は、ベースバンド用変調回路4(図3では14)の出力がベース抵抗RB2を介してトランジスタTr2のベースに接続されており、トランジスタTr2のエミッタがアースに接続され、コレクタが抵抗R2を介して発光素子(LED)6のカソードに接続された構成となっている。

【0028】ここで、IrDA用ドライブ回路3は、IrDA方式で送信する場合の発光素子(LED)6のピーク電流が約4mA、最大通信距離が約20cmとなるように、抵抗R1の値を設定(約700Ω)している。また、ベースバンド用ドライブ回路5は、ベースバンド方式で送信する場合の発光素子(LED)6のピーク電流が約900mA、最大通信距離が約3mとなるように、抵抗R2の値を設定(約1.2Ω)している。

【0029】

【発明の効果】本発明の光空間伝送装置は、光信号を出力する発光素子と、IrDAによる短距離高速信号とベースバンド伝送による長距離低速信号とを選択的に出力する制御部と、この制御部から選択出力された短距離高速信号に対応する駆動電流を形成して発光素子を駆動するIrDA用ドライブ回路と、制御部から選択出力された長距離低速信号に対応する駆動電流を形成して発光素子を駆動するベースバンド用ドライブ回路と、光信号を

受光する受光素子と、この受光素子で受光したIrDAによる光信号及びベースバンド伝送による光信号を復調する復調回路とを備えた構成としたので、消費電流をあまり増加させず、しかも回路構成を複雑にすることなく、短距離高速通信と長距離低速通信の両方を実現することができる。

【0030】また、本発明の光空間伝送装置によれば、制御部は、ベースバンド伝送による長距離低速信号を伝送する際、発光素子のピーク電流を上げ、かつデューティ比を下げるようにベースバンド用ドライブ回路を駆動するように構成したので、例えばIrDA方式で長距離低速通信を実現する場合に比べて消費電流を大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の光空間伝送装置においてIrDA方式による変調後の波形、(b)は本発明の光空間伝送装置においてベースバンド伝送方式による変調後の波形を示している。

【図2】本発明の光空間伝送装置の一実施形態を示すブロック図である。

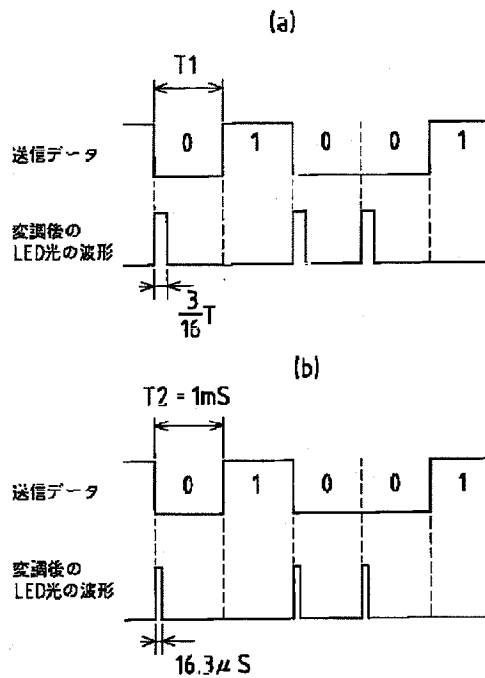
【図3】本発明の光空間伝送装置の他の実施形態を示すブロック図である。

【図4】本発明の光空間伝送装置のドライブ回路部の回路構成例を示すブロック図である。

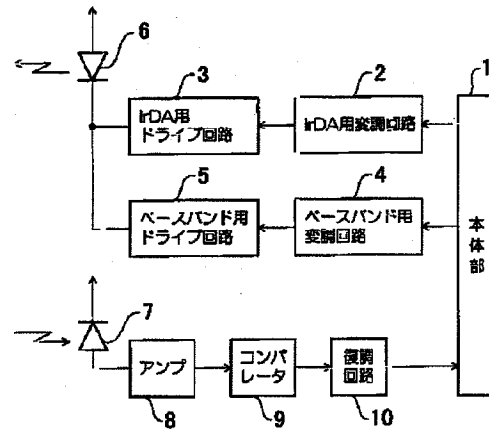
【符号の説明】

- 1 本体部
- 2, 12 IrDA用変調回路
- 3 IrDA用ドライブ回路
- 4, 14 ベースバンド用変調回路
- 5 ベースバンド用ドライブ回路
- 6 発光素子(LED)
- 7 受光素子(フォトダイオード)
- 8 アンプ
- 9 コンパレータ
- 10 復調回路
- 11 変調回路部
- 13 切換スイッチ
- 15 選択回路

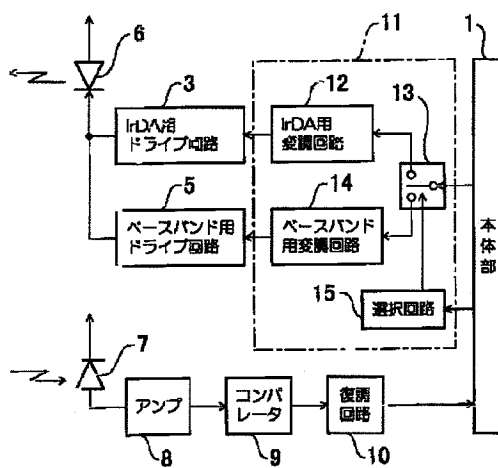
【図1】



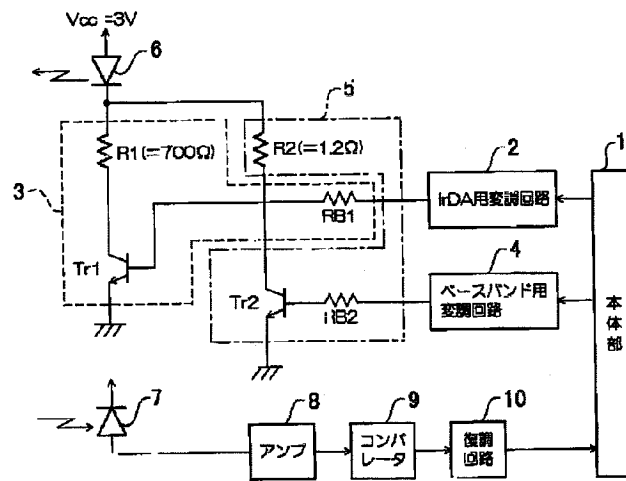
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
H 0 4 B 10/14		H 0 4 B 9/00	Y
10/04			
10/06			
H 0 4 Q 9/00	3 0 1		
	3 1 1		
9/14			
// H 0 4 L 25/02	3 0 3		